

JP11094918

Publication Title:

ELECTRODE INSPECTION APPARATUS

Abstract:

Abstract of JP11094918

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an electrode inspection apparatus by which the quality of an electrode pattern is judged and by which the position of a defect is specified by a method wherein prescribed electric power is supplied to at least a pair of contact terminals out of a plurality of contact terminals, a temperature distribution on a substrate is measured, thermal image data is obtained and an image is displayed. **SOLUTION:** A probe base body 1a and a probe base body 1b electrically connect a contact terminal 2a and a contact terminal 2b so that connection input data is input so as to be adapted to an inspection item. After the mechanical connection of parts near both ends of an address electrode with the contact terminals 2a, 2b is completed, electric power is supplied to the address electrode through the terminals 2a, 2b from an electric-power supply means 5. Thereby, the address electrode generates heat, its temperature is raised as compared with other parts, and infrared rays are emitted. The temperature distribution on a substrate of a work 3 is imaged by an infrared imaging means 6, and an imaged signal as a signal corresponding to the intensity of the emission of the infrared rays is output to a temperature analytical means 7. A temperature is computed on the basis of the intensity of the infrared rays by the temperature analytical means 7. A thermal image is displayed on a display means, and the quality of an electrode pattern is judged.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-94918

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

G 0 1 R 31/302

G 0 1 N 25/72

G 0 1 R 31/02

H 0 1 J 9/42

9/50

F I

C 0 1 R 31/28

C 0 1 N 25/72

C 0 1 R 31/02

H 0 1 J 9/42

9/50

L

F

A

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-269224

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月17日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 前田 博己

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

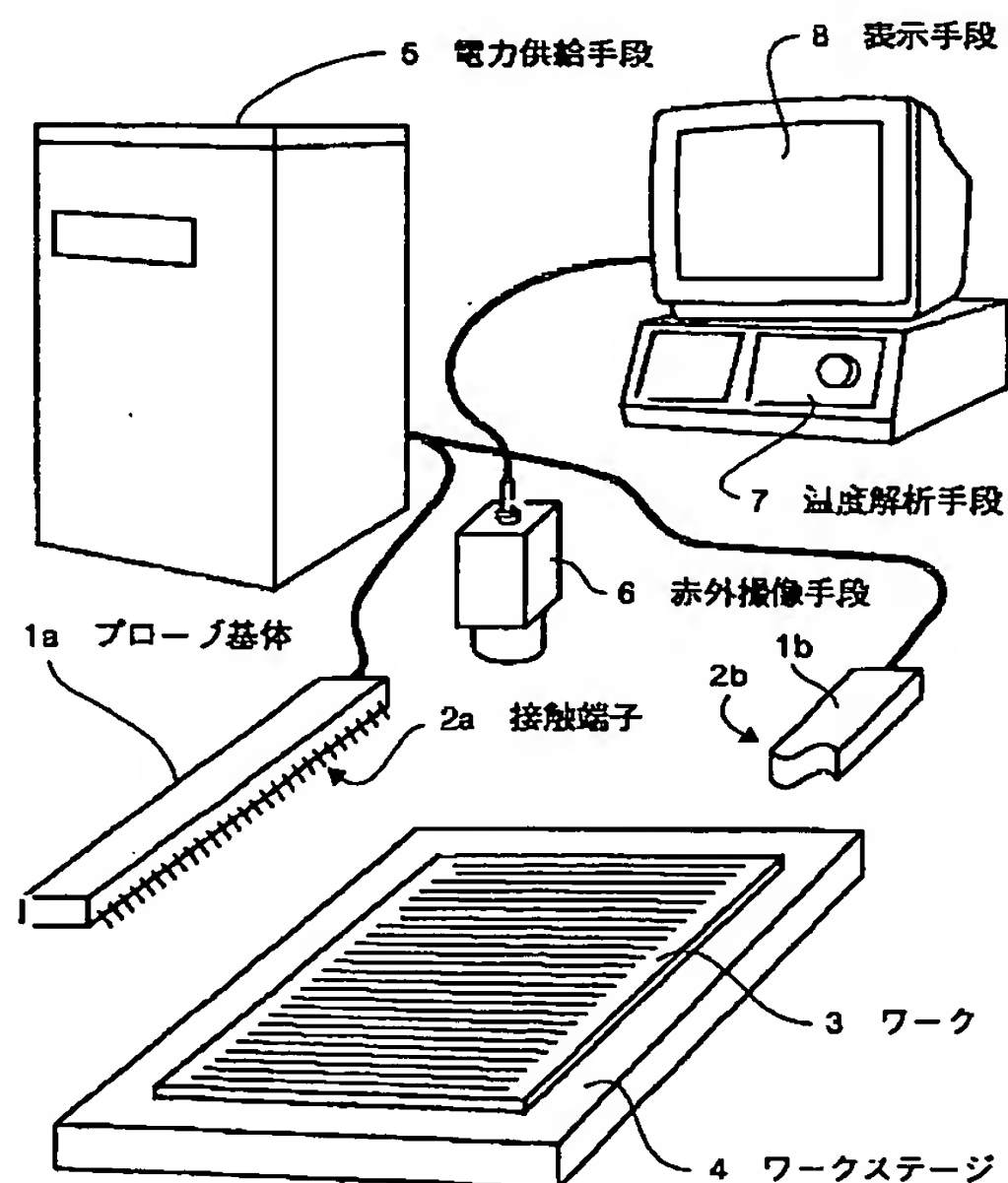
(74) 代理人 弁理士 小西 淳美

(54) 【発明の名称】 電極検査装置

(57) 【要約】

【課題】電極パターンの良否を判定するとともに不良位置を特定することができ検査を短時間で済ませることができる電極検査装置を提供する。

【解決手段】基板上に形成された電極パターンの所定箇所に接触して電気的な接続を行う複数の接触端子と、前記複数の接触端子の内の少なくとも一対の接触端子に所定電力を供給する電力供給手段と、前記基板上的温度分布を計測して熱画像データを得る熱画像計測手段と、前記熱画像データを画像表示する表示手段と、を具備する電極検査装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に形成された電極パターンの所定箇所に接触して電氣的な接続を行う複数の接触端子と、前記複数の接触端子の内の少なくとも一対の接触端子に所定電力を供給する電力供給手段と、前記基板上的温度分布を計測して熱画像データを得る熱画像計測手段と、前記熱画像データを入力し熱画像を表示する表示手段と、を具備することを特徴とする電極検査装置。

【請求項2】前記電極パターンの内の所定の分離した電極パターン間を電氣的に接続するため前記複数の接触端子の内の所定の接触端子間を電氣的に接続する接続手段を有することを特徴とする請求項1記載の電極検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は基板の表面に形成された電極パターンを検査する技術分野に属する。特に、プラズマディスプレイパネルの背面板等に形成される電極パターンの形状や電氣的な導通を検査する電極検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー表示を行うプラズマディスプレイパネル（以降、略称として「PDP」を併用する）では背面板と前面板に平行線状に複数配列で電極が形成される。図6はAC型PDPの一構成例を示すもので、前面板と背面板を離した状態で示したもので、2枚のガラス基板101、102が互いに平行に且つ対向して配設されており、両者は背面板となるガラス基板102上に互いに平行に設けられた隔壁103により一定の間隔に保持されている。前面板となるガラス基板101の背面側には、放電維持電極である透明電極104とバス電極である金属電極105とで構成される複合電極が互いに平行に形成され、これを覆って誘電体層106が形成されており、さらにその上に保護層（MgO層）が形成されている。また、背面板となるガラス基板102の前面側には前記複合電極と直交するように隔壁103の間に位置してアドレス電極108が互いに平行に形成されており、さらに隔壁103の壁面とセル底面を覆うようにして蛍光面109が設けられている。また、図7に示すように、背面板となるガラス基板102に誘電体からなる下地層110を形成した後、アドレス電極108を設け、更にその上に誘電体層106'を積層した後、隔壁103、蛍光面109を設けた構造としている。この前面板と背面板の間にはネオンを主体としキセノンを含む希ガスが封入される。

【0003】このAC型PDPは面放電型であって、アドレス電極により書き込みを行った後、前面板上の複合電極に交流電圧を印加し空間に生成した電界により放電

させる構造である。この場合、交流をかけているために電界の向きは周波数に対応して変化する。なお、DC型PDPにあつては、電極は誘電体層で被覆されていない構造を有する点で相違するが、その放電現象は同一である。そして、この放電により生じる紫外線により蛍光面109を発光させ、前面板を透過する光を観察者が視認できるものである。

【0004】このようなPDPの製造において電極を形成するが、形成した電極パターンの一部において形状や電氣的な導通に不良が生じることがある。パターン不良が著しい場合には電極の断線や短絡が生じる。この電極パターンを検査するために、電極パターンの電気抵抗を測定し、電気抵抗の大小により電極パターンの良否を判定することが行われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この方法により電極の良否はある程度明らかになるものの不良位置の検出を行うことはできない。電極パターンの欠陥を修復するためには不良位置を特定する必要がある。このため、電極パターンの電気抵抗を測定して異常が認められた電極パターンについて、撮像を行って画像データを取り込み、画像処理により不良位置を特定することが行われる。しかし、微細な形状欠陥については撮像光学系の解像度に制約され検出不可能である。また、電極パターン全体を区分し逐次撮像して画像データを取り込み画像処理を行うため、検査のために長時間を必要とし生産を阻害することとなる。そこで本発明の目的は、電極パターンの良否を判定するとともに不良位置を特定することができ検査を短時間で済ますことができる電極検査装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的は下記の本発明によって達成される。すなわち、本発明は「基板上に形成された電極パターンの所定箇所に接触して電氣的な接続を行う複数の接触端子と、前記複数の接触端子の内の少なくとも一対の接触端子に所定電力を供給する電力供給手段と、前記基板上的温度分布を計測して熱画像データを得る熱画像計測手段と、前記熱画像データを画像表示する表示手段と、を具備する電極検査装置」である。本発明によれば、複数の接触端子により基板上に形成された電極パターンの所定箇所に接触して電氣的な接続が行われ、電力供給手段により複数の接触端子の内の少なくとも一対の接触端子に所定電力が供給される。これにより電極パターンは発熱する。熱画像計測手段により基板上的温度分布が計測されると熱画像データが得られ、表示手段によりその熱画像データが入力され熱画像が表示される。その熱画像には電極パターンの部分における温度上昇が認められる。電極パターンが正常であれば正常な温度上昇が認められ、電極パターンの形状や電氣的な導通に異常があれば異常な温度上昇が認められ

る。したがって、電極パターンの良否を判定するとともに不良位置を特定することができる。また、基板上に形成された電極パターンの全体または広域を同時に検査することができるから検査を短時間で済ますことができる。

【0007】また本発明は「前記電極パターンの内の所定の分離した電極パターン間を電氣的に接続するため前記複数の接触端子の内の所定の接触端子間を電氣的に接続する接続手段を有する電極検査装置」である。本発明によれば、接続手段により複数の接触端子の内の所定の接触端子間が電氣的に接続され電極パターンの内の所定の分離した電極パターン間が電氣的に接続される。したがって、分離した電極パターンに対して同時に電力を供給することができ検査をさらに短時間で済ますことができる。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明について実施の形態により説明する。図1は本発明の電極検査装置の構成を示す図である。図1において、1a, 1bは配列する複数の接触端子を支持するとともに接触端子の電氣的な接続を行うプローブ基体、2a, 2bは接触端子、3は基板の表面に電極パターンが設けられた検査対象のワーク、4はワークを載置するワークステージ、5は接触端子に所定の電力を供給する電力供給手段、6は放射される赤外線を検出して対象物体を撮像する赤外撮像手段、7は赤外撮像手段6の出力信号を入力して対象物体の温度画像データを生成する温度解析手段、8は温度画像を表示する表示手段である。

【0009】ワーク3は、たとえばPDPの背面板であり、すでに説明したようにPDPの背面板の場合には複数の平行する直線状のアドレス電極がワーク3の基板表面に形成されている。隣接するアドレス電極は接近しているが正常であれば接触せず、またアドレス電極の幅寸法は均一で電氣的な導通も均一である。すなわち、アドレス電極は線分形状であり、その線分の両端近くにおいて電氣的な接触が接触端子2a, 2bによって行われる。したがって、接触端子2a, 2bはアドレス電極の配列間隔と同じ間隔で配列される。

【0010】接触端子2a, 2bを支持するプローブ基体1a, 1bは、検査対象のワーク3の形状に適合するように接触端子2a, 2bが配列される。また、プローブ基体1a, 1bは、複数の接触端子2a, 2bの間の電氣的な接続が検査対象のワーク3の検査項目に適合するように構成される。すなわち、検査項目に適合するように固定した配線が行われ、また機械的、電子的なスイッチング回路を用いて検査項目に応じた電氣的な接続の変更を行い得るように構成される。

【0011】プローブ基体1a, 1bは、接続設定データを入力して検査項目に適合するようにするために接触端子2a, 2bの間の電氣的な接続を行う。その接続設

定データはこの一例では電力供給手段5から出力される。電力供給手段5は接触端子に検査項目に適合する所定電力を供給するとともに接続設定データを出力する。その接続設定データは、当然、他のパーソナルコンピュータ等のデータ処理装置やプログラマブルシーケンサー等の制御装置から出力するように構成することもできる。この一例では電力供給手段5は接触端子2a, 2bへの電力供給に関してデータ処理や制御を行う機構を併せ持っている。

【0012】ワークステージ4は載置したワーク3の位置決めを行う位置決め機構を有する。この位置決め機構は、アドレス電極の両端近くにおいて電氣的な接触が接触端子2a, 2bによって行われるように、ワーク3と接触端子2a, 2bとの間の相対的な位置を合わせる機構である。位置決め機構はワーク3の載置位置を変化させ設定する部分と適正な位置に設定されたか否かを確認する部分とから構成される。

【0013】ワークステージ4は左右方向(X方向)、前後方向(Y方向)、上下方向(Z方向)への移動と、回転(θ)を行うXYZ θ 調節機構を有し、このXYZ θ 調節機構がワーク3の載置位置を変化させ設定する部分となる。XYZ θ 調節機構は各方向への移動と回転を行うステップモータと、その駆動制御装置によって構成される。操作者が指示入力押しボタン操作等により行うことによってワークステージ4のXYZ θ 調節が行われる。

【0014】XYZ θ 調節の状態や結果を確認するために、顕微鏡、カメラとモニター装置が設けられる。これらの装置を用い、アドレス電極の両端近くと接触端子2a, 2bとの位置関係の確認が操作者によって行われる。通常、位置決めはXY θ 調節を終えた後にZ調節を行ってアドレス電極の両端近くと接触端子2a, 2bとの機械的な接触を行う。顕微鏡やカメラとモニター装置によって操作者が確認を行うのは、ワーク3の所定の位置と所定の接触端子2a, 2bであって、それにより位置決めを確認すれば全体を確認する必要はない。

【0015】なお、ワークステージ4のXYZ θ 調節を行うのではなく、プローブ基体1a, 1bのXYZ θ 調節を行っても、XYZ θ 調節を両者で分担するようにしても、全く同様の目的を達成することができる。また、カメラとモニター装置によってワーク3とプローブ基体1a, 1bに設けられたマークを検出して自動位置決めするように構成することもできる。本発明は位置決めの方法には特に制約されない。

【0016】アドレス電極の両端近くと接触端子2a, 2bとの機械的な接触が完了した後、電力供給手段5から接触端子2a, 2bを通じてアドレス電極に電力が供給される。電力の供給は接触端子2a, 2bの各々に所定の電圧を印加するか、各アドレス電極に所定の電流が流れるように供給される。これにより、アドレス電極は

発熱する。所定の電圧 V を印加した場合には、アドレス電極の抵抗が R であればアドレス電極における発熱量 W_v は次の数1によって表される。

【数1】 $W_v = V^2 / R$
 ただし、 W_v ; 発熱量(ワット)
 V ; 電圧(ボルト)
 R ; アドレス電極の抵抗(オーム)

【0017】また、所定の電流 I を流した場合には、アドレス電極の抵抗が R であればアドレス電極における発熱量 W_i は次の数2によって表される。

【数2】 $W_i = I^2 \times R$
 ただし、 W_i ; 発熱量(ワット)
 I ; 電流(アンペア)
 R ; アドレス電極の抵抗(オーム)

【0018】この発熱により、アドレス電極は他の部分に比較して温度が上昇する。温度が上昇した部分は上昇した程度に応じ異なった強さの赤外線を放出する。このワーク3のアドレス電極が設けられた基板上の温度分布を計測して熱画像を得るのが熱画像計測手段である。熱画像計測手段は赤外撮像手段6と温度解析手段7と表示手段8によって構成される。赤外撮像手段6はこの赤外線を放出するワーク3の表面を撮像して、赤外線の放出の強さに対応した信号である撮像信号を温度解析手段7に出力する。温度解析手段7は入力した撮像信号によって示されるワーク3の表面の各部分が放出する赤外線の強さから各部分の温度を演算する。さらに温度解析手段7はその温度に対応した画素値を有する熱画像データを生成する。その熱画像は表示手段8に表示される。

【0019】熱画像は温度を色によって表現する画像であり、同じ温度であれば同色で表示される。たとえば、相対的に低い温度を青系の色で表し、中間の温度を緑系の色で表し、相対的に高い温度を赤系の色で表す。この熱画像を操作者がモニターすることにより、ワーク3の表面の温度分布が一目瞭然となる。

【0020】操作者は良品であるワーク3の電極検査を行った場合の表面の温度分布と、検査対象のワーク3の表面の温度分布とを比較し、温度分布の異常の有無により検査対象のワーク3が良品であるか否かを判定することができる。検査対象のワーク3が不良品であれば、不良箇所、またはその周辺の温度分布に異常が現れるから、良否の判定と同時に不良箇所を検出することができる。

【0021】図2はアドレス電極に所定の電流を流した場合の不良項目と温度分布の一例を示す図である。図2の(A)、(B)、(C)、(D)の各図において、上の図はアドレス電極のパターンを、下の図は温度分布をグラフとして示すものである。温度分布は2次元の画像であるが、図2においてはアドレス電極に沿った一次元の温度分布として示す。

【0022】図2(A)において、アドレス電極の一部

に欠けた部分がある。その部分の抵抗 R は正常な部分に比較して大きく、一方、電流 I は所定の電流で一定であるから、発熱量 W_i は数2の式が適用される。すなわち、その部分において温度分布の検査値(実線)は正常値(点線)に比較して上昇する。熱画像では部分的に赤系の色となる。図2(B)において、アドレス電極の一部にはみ出た部分がある。その部分の抵抗 R は正常な部分に比較して小さく、一方、電流 I は所定の電流で一定であるから発熱量 W_i は数2の式が適用される。すなわち、その部分において温度分布の検査値(実線)は正常値(点線)に比較して下降する。熱画像では部分的に青系の色となる。図2(C)において、アドレス電極の全体が太っている。その部分の抵抗 R は正常な部分に比較して小さく、一方、電流 I は所定の電流で一定であるから発熱量 W_i は数2の式が適用される。すなわち、その場合の温度分布の検査値(実線)は正常値(点線)に比較して全体的に下降する。熱画像では全体的に青系の色となる。図2(D)において、アドレス電極の全体が細っている。その部分の抵抗 R は正常な部分に比較して大きく、一方、電流 I は所定の電流で一定であるから発熱量 W_i は数2の式が適用される。すなわち、その場合の温度分布の検査値(実線)は正常値(点線)に比較して全体的に上昇する。熱画像では全体的に赤系の色となる。

【0023】上記においては、背面板に形成されたアドレス電極を一例とし個々のアドレス電極に対して接触端子2a、2bの内から対応する個々の接触端子を電気的に接続するような説明を行ったが、電極パターンはアドレス電極に限定されるものではなく、また、接続方法も上記に示す方法に限定されるものではない。本発明の電極検査装置においては複数ある接触端子2a、2bの内から所定の接触端子を選択して電気的に接続する接続手段を有する。この接続手段によって、電極パターンの内の所定の分離した電極パターン間を電気的に接続することができる。この接続手段は、ここで説明する一例においては、すでに説明したように、プローブ基体1a、1bに設けられている。すなわち、検査項目に適合するように固定した配線が行われ、また機械的、電子的なスイッチング回路を用いて検査項目に応じた電気的な接続の変更を行い得る。

【0024】次に、電極パターンの接続について説明する。図3は分離した個々のアドレス電極を接触端子により接続した一例を示す図である。図3に示すように、分離した個々のアドレス電極は接触端子により直列に接続されている。図3において、接触端子Aと接触端子Bが直列に接続された複数のアドレス電極の両端の接触端子であり、接触端子Aと接触端子Bの間で所定の電流 a を流す。すなわち、全体として数2の式が適用される接続である。このような、接続によれば、図2に示したアドレス電極に所定の電流を流した場合の不良項目とともに

に、分離した個々のアドレス電極であるはずのアドレス電極の間の短絡を検出することができる。

【0025】図3に示す一例においては、アドレス電極31とアドレス電極32の間が短絡している。所定の電流 a は短絡により生じた分岐点において電流 a の内の電流 b が短絡箇所流れ、電流 a の残りの電流 c が分岐点から先のアドレス電極31とアドレス電極32を流れる。そして、電流 b と電流 c は短絡により生じた合流点において合わさり電流 a となって合流点から先のアドレス電極32を流れる。その結果、電流 $c < 電流a$ であるから、分岐点から合流点までのアドレス電極31とアドレス電極32の温度上昇は正常値よりも低く、分岐点の前のアドレス電極31と合流点の先のアドレス電極32は電流 a であるから温度上昇は正常値となる。また、本来は温度上昇は起こらない短絡箇所において温度上昇が起きることとなる。したがって、独特の温度分布が生じ熱画像により短絡箇所を容易に特定することができる。

【0026】図4は分離した個々のアドレス電極を接触端子により接続した図3とは別の一例を示す図である。図4に示すように、分離した個々のアドレス電極は接触端子により並列に接続されている。図4において、接触端子Aと接触端子Bに電圧を印加すると、接続した全てのアドレス電極に同じ電圧が印加される。すなわち、全体としては数1の式が適用される接続である。数2が適用された図3の場合と異なりアドレス電極の抵抗 R が大きい場合には発熱量 W_v は小さく、アドレス電極の抵抗 R が大きい場合には発熱量 W_v は大きい。このような、接続によれば、分離した個々のアドレス電極における断線、太り、細りを検出することができる。しかも、接続した全てのアドレス電極を同時に検査することができる。

【0027】なお、図4の接続においては、接触端子は個々のアドレス電極に電氣的な接続を行う構造でなくともよい。すなわち、平行に配列した複数のアドレス電極の左側と右側において一括して接触する一対の棒状の電極を接触端子とすることができる。この一対の棒状の接触端子は、複数のアドレス電極の全体において接触を確実にするため、適当な弾性と導電性を有する材料によって構成することができる。たとえば、金属板、金属コイル、導電性エラストマー等を使用することができる。

【0028】図4に示す一例においては、アドレス電極41が断線している。この断線しているアドレス電極41に電圧を印加したとしてもアドレス電極の抵抗 R は実質的に無限大と考えて差し支えないから、数1に示した式に当てはめれば発熱量 W_v は“0”となり発熱は起こらない。したがって温度上昇がなく、一方、正常なアドレス電極では正常な温度上昇が起きることから熱画像により電極の断線箇所を容易に特定することができる。

【0029】また図4に示す一例においては、アドレス電極42が太っている。この太った箇所によりアドレス

電極42の全体としての抵抗 R は小さくなり、数1に示した式に当てはめれば発熱量 W_v は、正常である場合に比較して大きくなる。また、アドレス電極42の全体を流れる電流は一定であるから、太った箇所において数2に示した式に当てはめれば発熱量 W_i は、アドレス電極42の正常である部分に比較して小さくなる。したがって、独特の温度分布が生じ熱画像により太った箇所を容易に特定することができる。

【0030】また図4に示す一例においては、アドレス電極43が細っている。この細った箇所によりアドレス電極43の全体としての抵抗 R は大きくなり、数1に示した式に当てはめれば発熱量 W_v は、正常である場合に比較して小さくなる。また、アドレス電極43の全体を流れる電流は一定であるから、細った箇所において数2に示した式に当てはめれば発熱量 W_i は、アドレス電極43の正常である部分に比較して大きくなる。したがって、独特の温度分布が生じ熱画像により細った箇所を容易に特定することができる。

【0031】図5は分離した個々のアドレス電極を接触端子により接続した図3、図4とは別の一例を示す図である。図5に示すように、分離した個々のアドレス電極は接触端子A、Bの各々により一つ置きに接続され、接触端子A、Bによって接続されるアドレス電極は互い違いとなっている。図5において、接触端子Aと接触端子Bに電圧を印加すると、接触端子Aに接続した全てのアドレス電極には接触端子Aの電位となり、また接触端子Bに接続した全てのアドレス電極には接触端子Bの電位となる。アドレス電極間に短絡が無い正常な場合には、アドレス電極間には電流が流れない。すなわちアドレス電極には電流が流れない。

【0032】ところが図5において、アドレス電極51とアドレス電極52に示すようにアドレス電極間に短絡が有る場合には電流 i が流れる。図5に示す一例ではこの電流 i は、アドレス電極52の短絡箇所より左側とアドレス電極51の短絡箇所より右側に流れる。したがって、この電流 i によってアドレス電極52の短絡箇所より左側とアドレス電極51の短絡箇所より右側が発熱することとなる。一方、短絡が無い正常なアドレス電極は電流が流れず発熱しないから温度分布が生じ熱画像により短絡箇所を容易に特定することができる。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、電極パターンの良否を判定するとともに不良位置を特定することができ検査を短時間で済ますことができる電極検査装置が提供される。また、電極パターンの内の所定の分離した電極パターン間を電氣的に接続するため複数の接触端子の内の所定の接触端子間を電氣的に接続する接続手段を有する本発明によれば、分離した電極パターンに対して同時に電力を供給することができ検査をさらに短時間で済ますことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電極検査装置の構成を示す図である。

【図2】アドレス電極に所定の電流を流した場合の不良内容と温度分布の一例を示す図である。

【図3】分離した個々のアドレス電極を接触端子により接続した一例(1)を示す図である。

【図4】分離した個々のアドレス電極を接触端子により接続した一例(2)を示す図である。

【図5】分離した個々のアドレス電極を接触端子により接続した一例(3)を示す図である。

【図6】プラズマディスプレイパネルの説明図(1)である。

【図7】プラズマディスプレイパネルの説明図(2)である。

【符号の説明】

1a, 1b プローブ基体

2a, 2b 接触端子

3 ワーク

4 ワークステージ

5 電力供給手段

6 赤外線撮像手段

7 温度解析手段

8 表示手段

101 前面板

102 背面板

103 セル障壁

104 維持電極

105 バス電極

106、106' 誘電体層

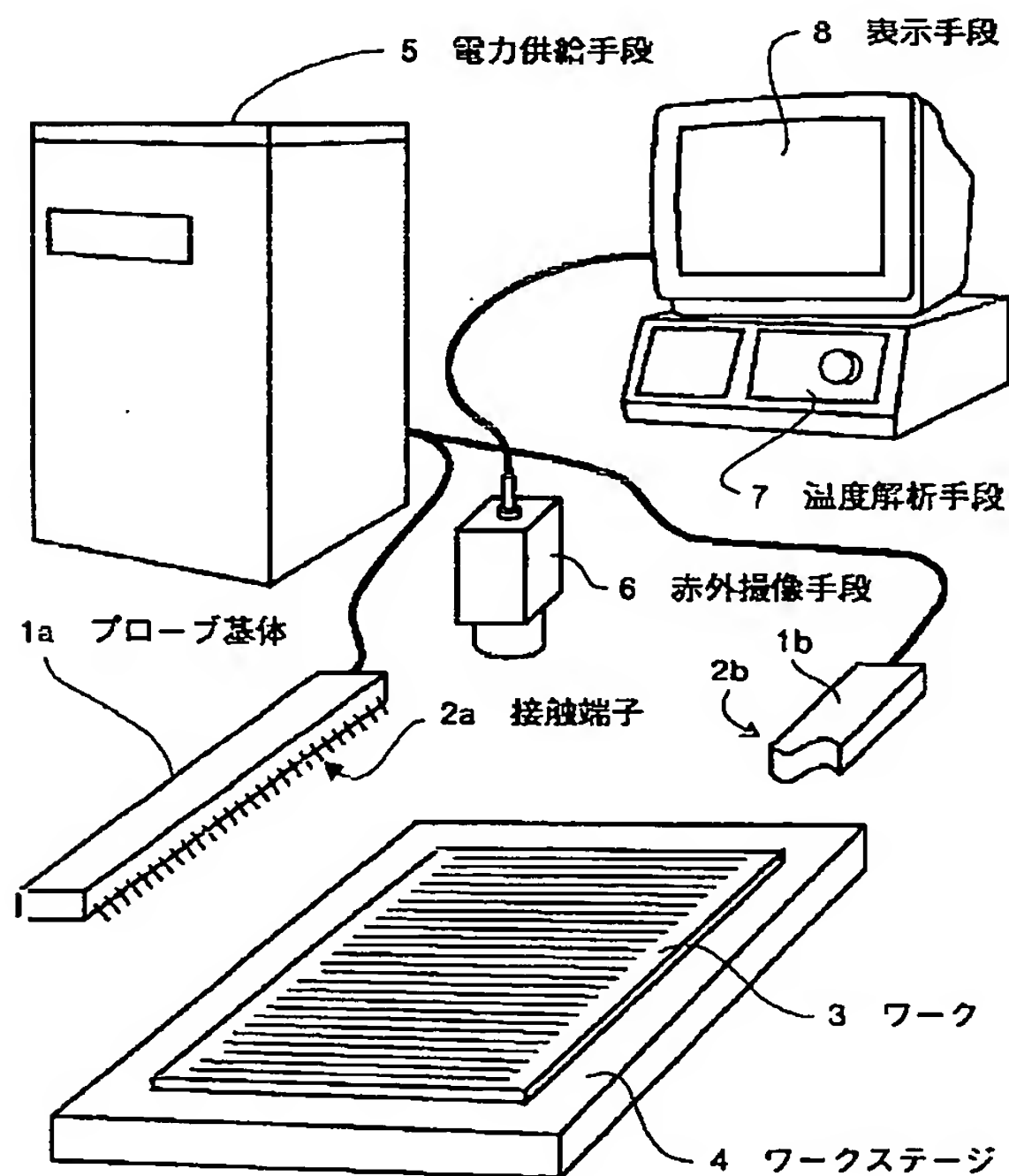
107 MgO層

108 アドレス電極

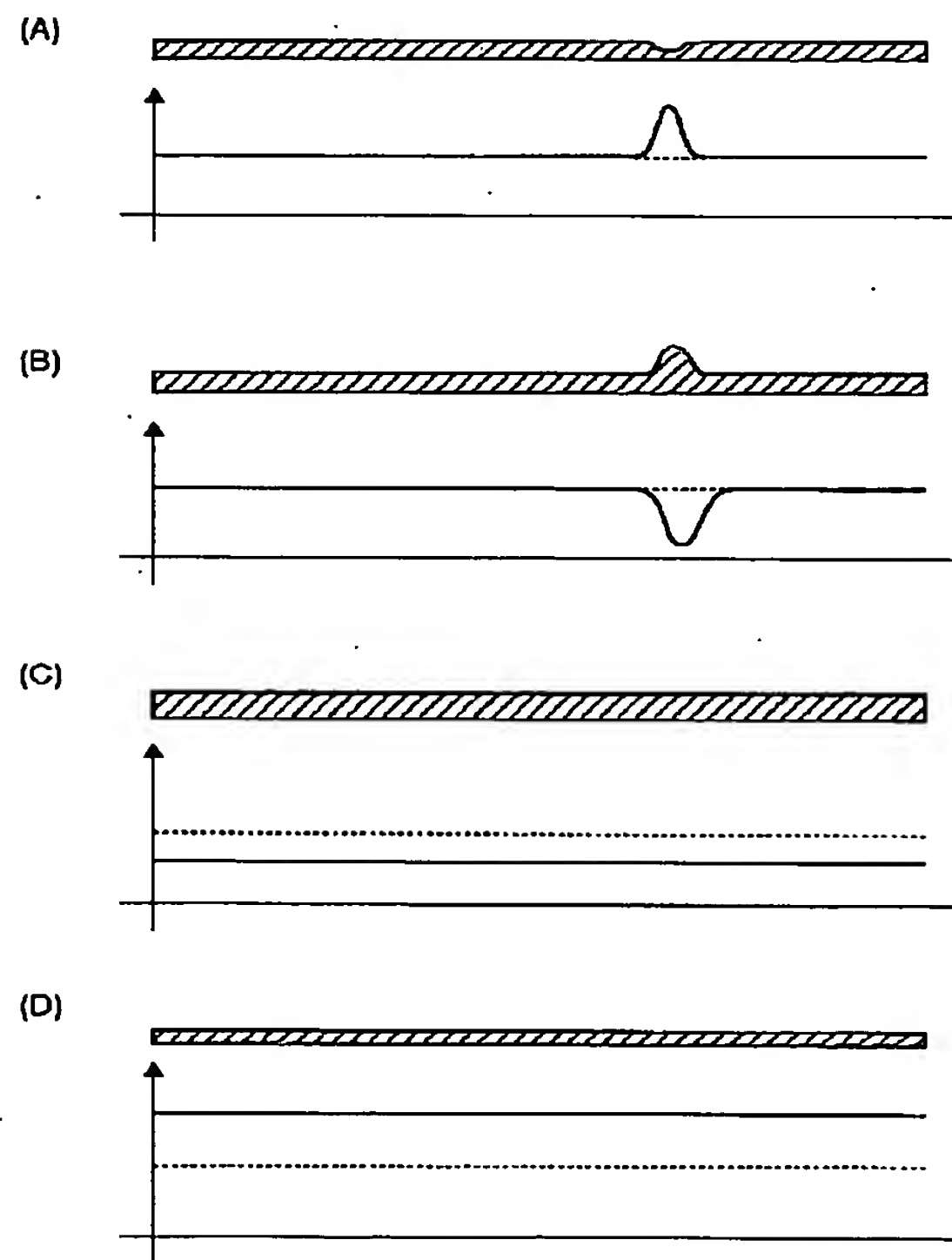
109 蛍光面

110 下地層

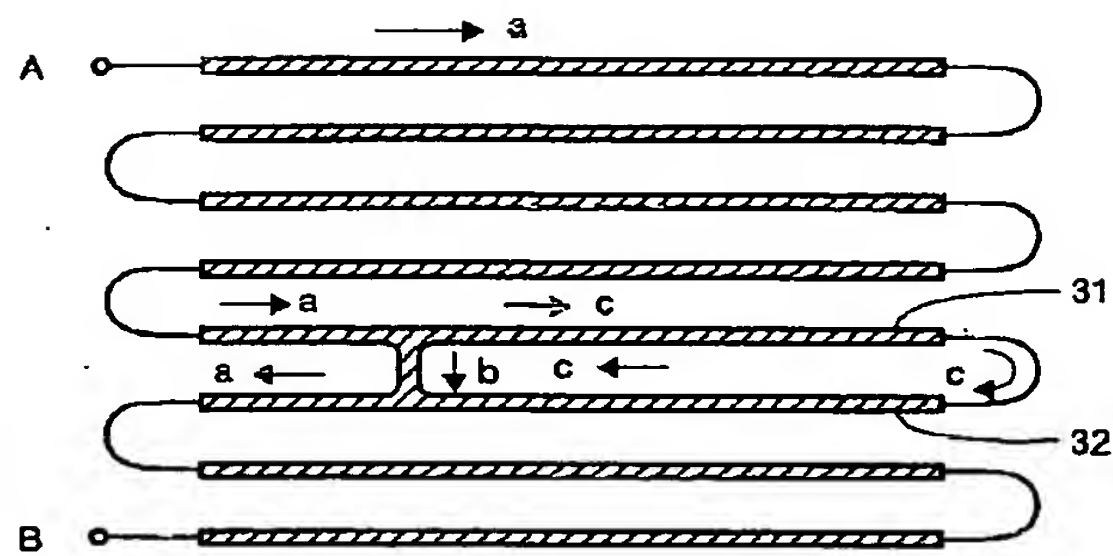
【図1】



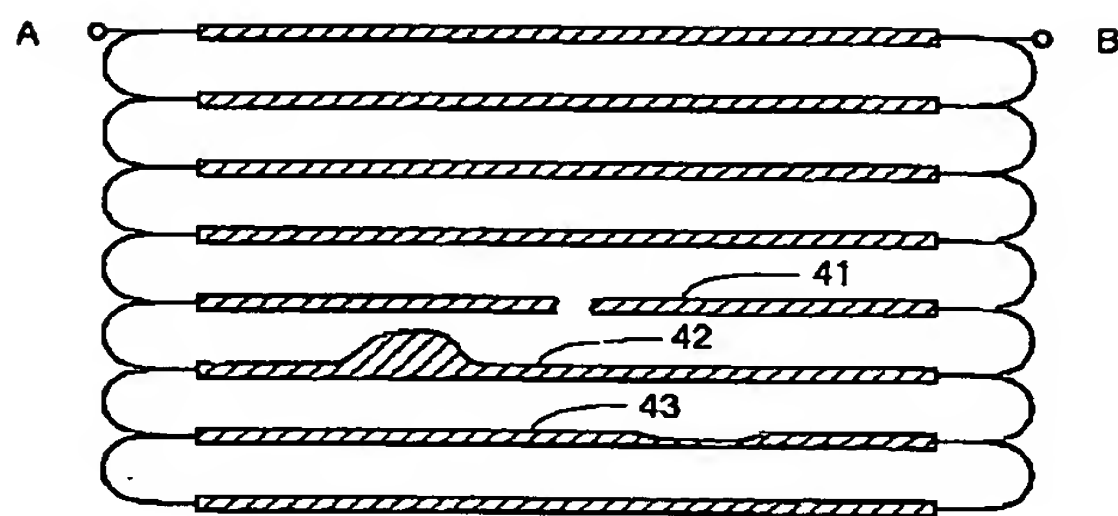
【図2】



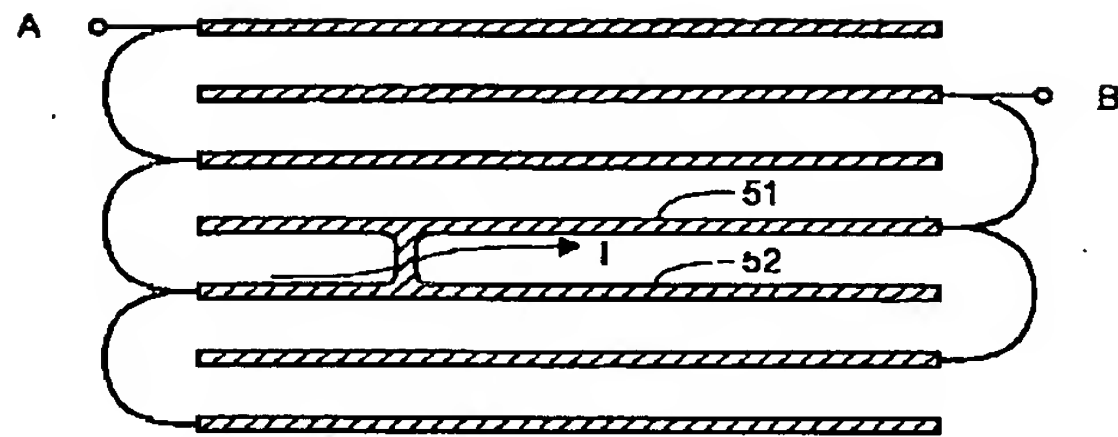
【図3】



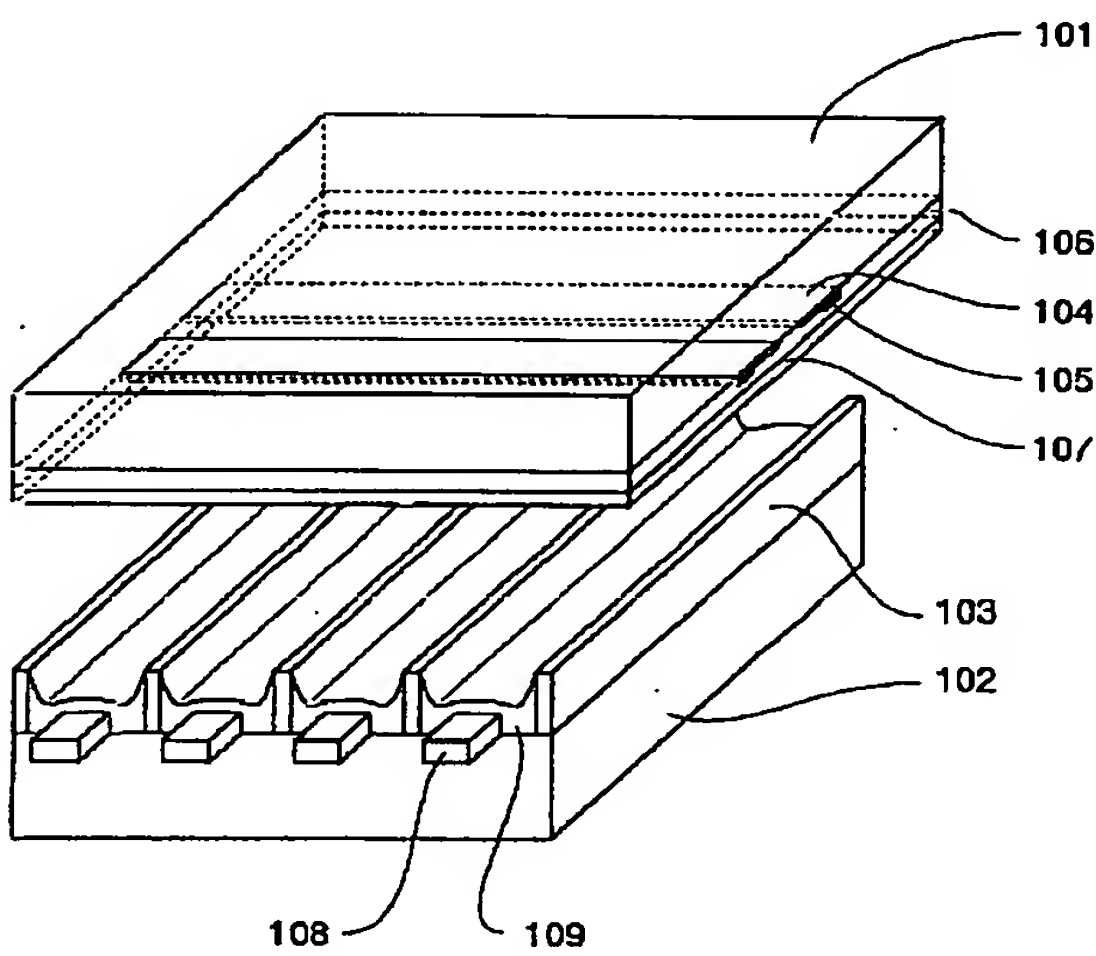
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

